

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Голынец Ольги Станиславовны на тему «Методическое и метрологическое обеспечение определения фтора, ртути и органического углерода для оценки качества и безопасности углей и отходов их добычи и переработки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 – «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства», состоявшейся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС) 23 июля 2026 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 18.05.2026 (Протокол №39).

Диссертация выполнена в научно-учебной испытательной лаборатории «Физико-химии угля» НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – доктор технических наук Эпштейн Светлана Абрамовна, НИТУ МИСИС, директор научно-образовательного центра «Физико-химии углей», профессор кафедры безопасности и экологии горного производства.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС 18.05.2026 (Протокол №39):

1. Агафонов Валерий Владимирович - д.т.н., профессор кафедры «Геотехнологии освоения недр» НИТУ МИСИС – председатель комиссии;

2. Аронов Иосиф Зиновьевич - д.т.н., советник генерального директора федерального государственного бюджетного учреждения «Российский институт стандартизации»;

3. Барановская Василиса Борисовна - д.х.н., заведующая Центром коллективного пользования физическими методами исследования веществ и материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук;

4. Куликова Елена Юрьевна - д.т.н., заведующая кафедрой экологической и промышленной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»;

5. Розенталь Олег Моисеевич - д.т.н., главный научный сотрудник лаборатории управления водными ресурсами отдела управления водными ресурсами федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных проблем Российской академии наук.

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п. 2 и 12 паспорта специальности 2.5.22 – «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства»):

- **показано**, что повышение точности методик определения фтора и ртути в углях достигается за счет выбора способа пробоподготовки и метода анализа, обеспечивающих полноту извлечения и минимизацию потерь аналита вне зависимости от форм нахождения этих элементов;

- на основании экспериментальных исследований **установлено**, что определение содержания органического углерода в отходах добычи и переработки углей должно основываться на исключении мешающего влияния углерода в составе карбонатов, разных форм влаги и соединений железа;

- **показано**, что разработанные автором стандартные образцы содержания фтора, ртути и органического углерода отвечают современным требованиям по прослеживаемости, а также позволяют обеспечить достоверность результатов контроля качества и безопасности углей и отходов их добычи и переработки.

Теоретическая значимость и новизна исследования:

применительно к тематике диссертационного исследования (т.е. с получением обладающих новизной результатов):

- на основании экспериментальных исследований **обоснованы** условия пробоподготовки и методы определения содержания фтора и ртути, обеспечивающие полноту их извлечения: при определении содержания фтора – за счет регламентации времени выдержки бомбы, процедуры промывки и унификации буферных растворов, а для ртути – за счет использования матричной градуировки и строгого контроля неселективного поглощения;

- **разработаны** методики количественного определения фтора и ртути в углях с повышенной точностью по сравнению со стандартизованными, что подтверждено результатами сравнительных экспериментальных исследований;

- получены **новые данные** о термохимических превращениях минеральных отходов добычи и переработки углей в условиях, моделирующих их озоление: выделение оксидов углерода, обусловленное разложением карбонатов и окислением органического углерода, а также последовательное выделение различных форм влаги;

- **разработана** новая методика определения органического углерода в отходах добычи и переработки углей, основанная на применении стадии предварительной деминерализации проб для снижения мешающего влияния соединений железа, разных форм влаги и карбонатов на изменение массы пробы при озолении;

- **разработаны и охарактеризованы** новые типы отечественных стандартных образцов состава углей с аттестованными значениями массовой доли общего фтора и ртути, а также состава твердых отходов добычи и переработки углей с аттестованными значениями массовой доли органического углерода;

- **предложен** новый подход к созданию модельных образцов твердых отходов добычи и переработки углей с контролируемым содержанием органического углерода путем последовательного озоления углей разной стадии метаморфизма.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается внедрением полученных результатов в деятельность предприятий и аккредитованных лабораторий. Разработанные и серийно выпускаемые стандартные образцы состава углей (с аттестованными значениями массовой доли фтора и ртути) и состава твердых отходов их добычи и переработки (с аттестованными значениями массовой доли органического углерода) существенно упрощают процедуры контроля качества и безопасности, а также повышают точность калибровки экспрессных анализаторов.

Разработанная «Методика измерений массовой доли органического углерода в пробах отходов добычи, переработки, обогащения и сжигания твердого минерального топлива гравиметрическим методом» используется на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия». Ее применение позволило обосновать ранжирование пород по склонности к самовозгоранию.

Результаты диссертационного исследования Голынец О.С. обладают высокой практической значимостью и могут быть рекомендованы к широкому применению в следующих направлениях:

1. В производственной и лабораторной практике – разработанные методики измерений массовой доли общего фтора (ФР.1.31.2025.52580), общей ртути (ФР.1.27.2022.44745) и органического углерода (ФР.1.31.2023.46507) рекомендуется использовать в деятельности аккредитованных испытательных лабораторий угольной промышленности для контроля качества и безопасности угольной продукции, а также при экологическом мониторинге отходов добычи и переработки. Методика определения органического углерода в настоящее время включена в Стандарт по производственному контролю и управлению окислительными процессами на отвалах горных пород на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» и может быть рекомендована для аналогичных предприятий.

2. В метрологическом обеспечении – созданные стандартные образцы состава углей (ГСО 11484-2020, ГСО 12118-2023, ГСО 13055-2025) и отходов их переработки (ГСО 12825-2025 – ГСО 12827-2025) целесообразно использовать для:

- проверки и калибровки элементных анализаторов состава углей;
- при испытаниях в целях утверждения типа средств измерений;
- контроля точности (правильности и прецизионности) результатов измерений по стандартизованным и аттестованным методикам;
- метрологического обеспечения межлабораторных сличительных испытаний.

3. В системе подтверждения соответствия – стандартные образцы рекомендованы для применения лабораториями, осуществляющими оценку соответствия угольной продукции требованиям национальных и международных нормативных документов, включая требования стран-импортеров к содержанию фтора и ртути в экспортируемых углях.

4. В научно-исследовательской деятельности – разработанный подход к созданию модельных образцов с контролируемым содержанием органического углерода, имитирующих отходы сжигания, позволит в дальнейшем создать коллекцию стандартных образцов с разным содержанием органического углерода на основе сжигания реальных проб углей.

Полученные автором результаты могут быть востребованы как предприятиями угольной промышленности, так и в метрологической практике, благодаря обеспечиваемым точности и прослеживаемости результатов измерений. Вывод разработанных решений на межгосударственный уровень позволит гармонизировать требования к метрологическому обеспечению отрасли в рамках ЕАЭС.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

большой объем экспериментальных исследований, полученных на представительных пробах углей разных угольных бассейнов и месторождений, реальных отходов и модельных образцов с контролируемым содержанием органического углерода;

применение современного аналитического оборудования и методов статистической обработки полученных результатов;

обеспечение прослеживаемости и подтверждение повышения точности разработанных методик и стандартных образцов за счет реализации экспериментальных исследований на высшем метрологическом уровне в УНИИМ – филиале ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева».

Личный вклад соискателя состоит в:

анализе и обобщении научной литературы, что позволило автору сформулировать актуальность, цель и задачи работы, обосновать, разработать и провести аттестацию методик определения содержания фтора и ртути в углях, органического углерода в отходах их добычи и переработки; стандартных образцов содержания фтора и ртути в углях и органического углерода в отходах добычи и переработки углей;

непосредственном участии в проведении экспериментальных и теоретических исследований;

анализе, обработке и интерпретации полученных данных;

формулировке основных научных положений, результатов и выводов диссертации.

Соискатель представила 17 опубликованных работ, из которых 5 в журналах, индексируемых Scopus, RSCI и входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Гольнец Ольги Станиславовны соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований решена актуальная научная задача разработки методического и метрологического обеспечения определения фтора, ртути и органического углерода в углях и отходах их добычи и переработки, что имеет существенное значение для управления качеством угольной продукции и экологической безопасностью отходов.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Гольнец Ольге Станиславовне ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 – «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за - 4, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель Экспертной комиссии

Агафонов В.В.

23.07.2026